

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-329423

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

G01B 11/06
G01M 11/00
G01N 21/88
G02F 1/13
G02F 1/1335
H01J 9/14
H01J 9/42
H01L 21/027

(21)Application number : 09-049809

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.02.1997

(72)Inventor : ITO MASAKUNI

(30)Priority

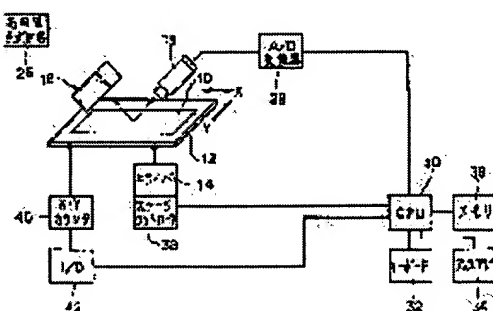
Priority number : 08113156 Priority date : 09.04.1996 Priority country : JP

(54) COATING UNEVENNESS DETECTING DEVICE FOR RESIST FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device which can detect unevenness in the coating of a resist film simply without requiring extra process or time.

SOLUTION: This detecting device concerned is equipped with a light projecting device to cast a mono-color safe light onto a resist film coated on the surface of a material 10 and a photo-sensor 18 to measure the intensity of the reflected light by the resist film surface, and thereby the intensities of reflected light are measured in a plurality of positions on the film surface. The mean of the measurements is calculated, and the measurements in different positions on the surface are turned into the relative value data with respect to the mean, and this data is arranged two-dimensionally in correspondence to the measuring positions on the film surface so as to prepare image data, and image display is made on the basis of the obtained image data. From the image, whether or not unevenness exists in the coating of the resist film is judged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-329423

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/06			G 0 1 B 11/06	H
G 0 1 M 11/00			G 0 1 M 11/00	T
G 0 1 N 21/88			G 0 1 N 21/88	Z
G 0 2 F 1/13	1 0 1		G 0 2 F 1/13	1 0 1
1/1335	5 3 0		1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-49809

(22) 出願日 平成9年(1997)2月17日

(31) 優先権主張番号 特願平8-113156

(32) 優先日 平8(1996)4月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 伊東 正邦

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本

スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

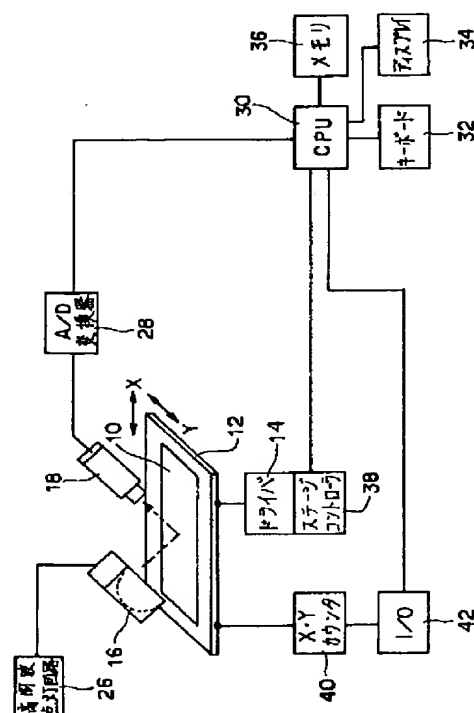
(74) 代理人 弁理士 間宮 武雄

(54) 【発明の名称】 レジスト膜の塗布むら検出装置

(57) 【要約】

【課題】 レジスト膜の塗布むらを簡易に、余分な工程や時間を必要とすることなく検出できる装置を提供する。

【解決手段】 素材10の表面に塗布形成されたレジスト膜に対し、単色光でかつ安全光を照射する光照射装置16と、レジスト膜面で反射した反射光の強度を測定する光検知センサ18とを備え、レジスト膜面の複数位置で反射光強度を測定する。測定値の平均値を算出し、レジスト膜面の複数位置での各測定値を平均値に対する相対値のデータに変換し、相対値データをレジスト膜面の複数の測定位置に対応して二次元的に並べ画像データを作成し、画像データに基づいて画像表示する。その画像からレジスト膜の塗布むらの有無を判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面にレジスト膜が塗布形成された素材を載置するステージと、
単色光でかつレジスト膜を感光させない安全光を前記ステージ上の素材の表面に形成されたレジスト膜に対して照射する光源と、
前記ステージを前記光源に対し平面内において相対的に移動させる移動手段と、
前記光源から照射され前記レジスト膜面で反射した反射光の強度を、前記ステージを前記光源に対し相対的に移動させながらレジスト膜面の複数位置において順次測定する測定手段と、
この測定手段によって前記レジスト膜面の複数位置において測定された反射光の強度の平均値を予め算出し、レジスト膜面の複数位置において測定された各反射光の強度を前記平均値に対する相対値のデータにそれぞれ変換する演算手段と、
この演算手段によって変換された各相対値のデータを、前記レジスト膜面の複数の測定位置に対応して二次元的に並べ、画像データを作成する画像データ作成手段と、
この画像データ作成手段によって作成された画像データに基づいて画像表示する画像表示手段とからなる、レジスト膜の塗布むら検出装置。

【請求項 2】 一方向に搬送される素材の表面に塗布形成されたレジスト膜に対し、単色光でかつレジスト膜を感光させない安全光を照射する光源と、
この光源から照射され前記レジスト膜面で反射した反射光の強度をレジスト膜面の複数位置において順次測定する測定手段と、
この測定手段によって前記レジスト膜面の複数位置において測定された反射光の強度の平均値を予め算出し、レジスト膜面の複数位置において測定された各反射光の強度を前記平均値に対する相対値のデータにそれぞれ変換する演算手段と、
この演算手段によって変換された各相対値のデータを、前記レジスト膜面の複数の測定位置に対応して二次元的に並べ、画像データを作成する画像データ作成手段と、
この画像データ作成手段によって作成された画像データに基づいて画像表示する画像表示手段とからなる、レジスト膜の塗布むら検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、カラー受像管用のシャドウマスクや液晶表示装置（LCD）などをフォトリソグラフィにより製造する場合において、金属薄板やガラス基板などの素材の表面にレジスト膜（感光膜）を塗布形成したときに、レジスト膜の塗布むら（膜厚のむら）が無いかどうかを簡易的に検出するのに使用されるレジスト膜の塗布むら検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】フォトリソグラフィ法を応用してカラー受像管用シャドウマスクやLCDなどを製造する場合、金属薄板やガラス基板などの素材の表面にレジスト膜を塗布形成した後、パターン露光、現像工程などが行なわれるが、レジスト膜の塗布の均一性（膜厚均一性）は、塗布工程に続いて行なわれる後工程における処理品質に大きな影響を与える。

【0003】レジスト膜の塗布むらの検出は、その対象となる面積が広いために機械的な検出が困難である。このため、従来は、レジスト膜の塗布むらの検出を人間の目視検査に頼っている。しかしながら、目視検査では、熟練度などによって検査結果に差が出る、といった問題点がある。

【0004】そこで、例えば、特開平 7-105838 号公報には、金属板にレジスト膜を形成した後に塗布むらを容易に検出することができる検出方法が開示されている。同号公報に開示された方法は、レジスト膜に水を与えたときにレジスト膜の厚みが厚いほど吸水量が高くなるためにその部分の色が濃く変化することを利用したものであり、金属板にレジスト膜を形成した後にレジスト膜に水を与え、そのときにレジスト膜が部分的に濃く変色したりすることがないかどうかを目視及びカメラによって確認し、その変色の有無によって塗布むらがあるかどうかを検出する方法である。

【0005】また、特開平 6-74717 号公報には、シャドウマスクなどの製造工程においてレジストの膜厚を管理する方法として、レジストの塗布直後に未乾燥状態のレジスト中の溶剤の量を測定し、その測定値からレジストの乾燥状態での膜厚を求めて、得られた膜厚のデータに基づいて塗布工程でのレジストの塗布量の調整を行なう方法が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平 7-105838 号公報に開示されたようなレジスト膜の塗布むら検出方法は、塗布むらを検出するためにレジスト膜に水を与える、といった余分な工程が必要であり、また、レジスト膜が吸水して変色するまでに時間がかかる、といった問題点がある。

【0007】また、特開平 6-74717 号公報に開示された方法は、レジスト膜の厚みをスポット的に測定してレジストの膜厚の管理を行なうことはできるが、レジスト膜の全面にわたって膜厚を測定するものではないので、レジスト膜の塗布むら（膜厚のむら）を検出することはできない。

【0008】この発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、レジスト膜の塗布むらを簡易に、余分な工程や時間を必要とすることなく検出することができる塗布むら検出装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に係る発明は、

表面にレジスト膜が塗布形成された素材を載置するステージと、単色光でかつレジスト膜を感光させない安全光を前記ステージ上の素材の表面に形成されたレジスト膜に対して照射する光源と、前記ステージを前記光源に対し平面内において相対的に移動させる移動手段と、前記光源から照射され前記レジスト膜面で反射した反射光の強度を、前記ステージを前記光源に対し相対的に移動させながらレジスト膜面の複数位置において順次測定する測定手段と、この測定手段によって前記レジスト膜面の複数位置において測定された反射光の強度の平均値を予め算出し、レジスト膜面の複数位置において測定された各反射光の強度を前記平均値に対する相対値のデータにそれぞれ変換する演算手段と、この演算手段によって変換された各相対値のデータを、前記レジスト膜面の複数の測定位置に対応して二次元的に並べ、画像データを作成する画像データ作成手段と、この画像データ作成手段によって作成された画像データに基づいて画像表示する画像表示手段とにより、レジスト膜の塗布むら検出装置を構成したことを要旨とする。

【0010】請求項2に係る発明は、一方向に搬送される素材の表面に塗布形成されたレジスト膜に対し、単色光でかつレジスト膜を感光させない安全光を照射する光源と、この光源から照射され前記レジスト膜面で反射した反射光の強度をレジスト膜面の複数位置において順次測定する測定手段と、この測定手段によって前記レジスト膜面の複数位置において測定された反射光の強度の平均値を予め算出し、レジスト膜面の複数位置において測定された各反射光の強度を前記平均値に対する相対値のデータにそれぞれ変換する演算手段と、この演算手段によって変換された各相対値のデータを、前記レジスト膜面の複数の測定位置に対応して二次元的に並べ、画像データを作成する画像データ作成手段と、この画像データ作成手段によって作成された画像データに基づいて画像表示する画像表示手段とにより、レジスト膜の塗布むら検出装置を構成したことを要旨とする。

【0011】上記構成の請求項1に係る発明のレジスト膜の塗布むら検出装置では、移動手段によりステージが光源に対し平面内において相対的に移動させられて、ステージに載置された素材の表面に塗布形成されたレジスト膜が光源に対し相対的に移動しながら、光源から単色光でかつ安全光がレジスト膜に対して照射され、レジスト膜面で反射した反射光の強度が測定手段によりレジスト膜面の複数位置において順次測定される。そして、演算手段により、レジスト膜面の複数位置において測定された反射光の強度の平均値が算出され、レジスト膜面の複数位置において測定された各反射光の強度が前記平均値に対する相対値のデータにそれぞれ変換される。この変換された各相対値のデータから、画像データ作成手段によってレジスト膜面の複数の測定位置に対応した二次元的な画像データが作成され、得られた画像データに基

づいて画像表示手段に画像表示される。

【0012】また、上記構成の請求項2に係る発明のレジスト膜の塗布むら検出装置では、一方向に搬送される素材の表面に塗布形成されたレジスト膜に対し、光源から単色光でかつ安全光が照射され、レジスト膜面で反射した反射光の強度が測定手段によりレジスト膜面の複数位置において順次測定される。そして、演算手段により、レジスト膜面の複数位置において測定された反射光の強度の平均値が算出され、レジスト膜面の複数位置において測定された各反射光の強度が前記平均値に対する相対値のデータにそれぞれ変換される。この変換された各相対値のデータから、画像データ作成手段によってレジスト膜面の複数の測定位置に対応した二次元的な画像データが作成され、得られた画像データに基づいて画像表示手段に画像表示される。

【0013】ここで、単色光、例えばナトリウムランプから放射される単色光（波長589nm）がレジスト膜面に、例えば入射角40°で照射されたとき、レジスト膜での光干渉作用により、レジスト膜の厚みの変化に対してレジスト膜での光の反射率は、図4に示したように変動する。一方、レジスト膜の塗布むらは、図5に概略的に部分拡大断面図を示すようにレジスト膜1の表面が局所的に盛り上がり膜厚が厚くなったり、また、レジスト膜の表面が局所的に凹んで膜厚が薄くなったりして生じるのが一般的であり、このようにして生じる塗布むらの種類として、図6に示すような斑点5や筋むら6などがある。図5において、2が金属薄板などの素材の表面であり、また、図6において、4が金属薄板などの素材、矢印7がその搬送方向である。図5に示すように、レジスト膜1の厚みが膜のほぼ全面で、例えば6.9μmであり、盛り上り部分3の最大厚みが、例えば7.6μmであるとする、複数の測定位置の殆どどの位置における反射光強度の測定値は、図4より0.49E（Eは入射光の強度）となる。また、盛り上り部分3の測定値は、0.49Eよりも小さくなる。これは、盛り上り部分3が生じた微小範囲Aでは、レジスト膜厚が6.9μmから7.6μmの範囲で変化するが、測定手段では、0.49Eから0.17Eまでの範囲で周期的に変化する反射光強度を平均化した強度が測定値として得られるためである。殆どどの測定位置における反射光強度の測定値が0.49Eであるので、演算手段によって算出される反射光強度の平均値は、0.49Eにほぼ等しくなり、その平均値に対する相対値は、殆どどの測定位置においてほぼ0となり、盛り上り部分3が生じている測定位置の相対値のみが0より小さく（或いは大きく）なる。この相対値のデータを用いて画像データ作成手段により画像データを作成し、得られた画像データに基づいて画像表示手段により画像表示、例えば濃淡画像として表示すると、盛り上り部分3が生じている位置だけが濃く（或いは薄く）なる。そこで、画像表示手段に表示

された画像を観察することにより、レジスト膜に塗布むらがあるかどうかを知ることができることとなる。

【0014】以上のように、請求項1及び請求項2に係る各発明の塗布むら検出装置はそれぞれ、レジスト膜の複数位置における膜厚を測定して塗布むらを検出するといったものではなく、レジスト膜の塗布むらを簡易に検出できるようにしたものである。また、請求項2に係る発明の塗布むら検出装置では、インラインでレジスト膜の塗布むらを簡易に検出することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態についての図面を参照しながら説明する。

【0016】図1は、この発明に係るレジスト膜の塗布むら検出装置の概略構成の1例を示す模式図である。この検出装置は、表面にレジスト膜、例えばカゼインと重クロム酸とを含む水溶性のフォトリソグリスからなるレジスト膜が塗布形成された素材、例えばカラーブラウン管に用いられるシャドウマスク用の低炭素鋼やインバー材からなる素材のサンプル10を載置するステージ12を備えている。ステージ12は、平面内においてX方向及びY方向にそれぞれ往復自在に支持されており、ドライバ14によつて駆動されるようになっている。

【0017】ステージ12の上方には、光照射装置16及び光検知センサ18が配設されている。光照射装置16は、図2に模式図を示すように、サンプル10の表面に対する入射角が40°となるように配置され、光検知センサ18は、反射角40°の反射光を取り込むように配置される。光照射装置16は、一方向（紙面に対し垂直な方向）に長いナトリウムランプ20、球面反射鏡22及び拡散板24から構成されている。ナトリウムランプ20は、波長589nmの単色光を放射し、この波長の単色光はレジスト膜を感光させない安全光である。尚、安全光（単色光）の波長は、例えば360nmから830nmまで（可視光線）の範囲からレジスト膜の感度波長範囲を除いた範囲であればよい。ナトリウムランプ20は、高周波点灯回路26に電気接続されており、高周波点灯回路26によって高周波、例えば100kHzの周波数で点灯される。光検知センサ18は、ナトリウムランプ20の長手方向と平行な方向（紙面に対し垂直な方向）に例えば2.5mm角の素子（フォトダイオード）を複数個並列させて構成されている。

【0018】光検知センサ18は、光照射装置16から照射されサンプル10のレジスト膜面で反射した反射光を取り込んで、反射光の強度に対応した電気信号に変換する。その電気信号は、A/D変換器28へ送られてデジタル信号に変換され、そのデジタル信号がCPU30に入力する。CPU30には、キーボード32、ディスプレイ34及びメモリ36が接続されている。また、CPU30には、ドライバ14を制御するステージコントローラ38が接続されている。さらに、CPU3

0は、I/Oインタフェース42を介してX・Yカウンタ40と接続されている。X・Yカウンタ40は、ステージ12が原点位置からX方向及びY方向へそれぞれどれだけ移動したかをカウントし、その位置データをCPU30へ送るものである。そして、CPU30は、光検知センサ18から送られてきた反射光強度の測定データとX・Yカウンタ40から送られてきた位置データとを関係付けてメモリ36に記憶させる。

【0019】次に、図1に示したような構成の塗布むら検出装置を使用してレジスト膜の塗布むらを検出する一連の動作を、図3に示したフローチャートに基づいて説明する。

【0020】例えば、表面にレジスト膜が塗布形成されたシャドウマスク素材の一部を切り取って、検出装置で測定可能な大きさのサンプルを作製し、そのサンプル10をステージ12上にセットする（ステップS1）。次に、ステージ12を原点位置にセットした（ステップS2）後、光検知センサ18の素子間における感度のばらつきによる影響を測定データから取り除くために、適当な標準面に対し光照射装置16から光照射してその反射光の強度を光検知センサ18で測定し（ステップS3）、感度補正データを得てそれをメモリ36に記憶しておく。そして、サンプル10の測定範囲を決め、ステージ12をX方向及びY方向へそれぞれ移動させながら、レジスト膜面に対し光照射装置16から光照射してその反射光の強度を光検知センサ18で測定し（ステップS4）、測定範囲全体についての測定データを取り込み、全データを取り込んだ後に、予めメモリ36に記憶させておいた感度補正データを用いて測定データの感度補正を行なう。そして、CPU30において、感度補正された測定データから平均値データが算出され（ステップS5）、次いで、感度補正された測定データが平均値データに対する相対値のデータに変換される（ステップS6）。この変換された相対値データから、レジスト膜面の複数の測定位置に対応した二次元的な画像データが作成され（ステップS7）、得られた画像データに基づいてディスプレイ34に二次元配列により濃淡画像が表示される（ステップS8）。オペレータは、このディスプレイ34に表示された画像を観察し、画像に部分的に濃い部分や薄い部分を見付けると、レジスト膜に塗布むらがあると判断する。

【0021】尚、上記実施形態の説明では、光照射装置及び光検知センサを固定しサンプルを載置したステージをX方向及びY方向へそれぞれ移動させる構成としたが、サンプルを載置したステージを固定し光照射装置及び光検知センサを一体的にX方向及びY方向へそれぞれ移動させる構成としてもよく、また、ステージをX方向へ移動させるとともに光照射装置及び光検知センサを一体的にY方向へ移動させる構成としてもよい。また、光照射装置の構成は、上記実施形態のものに限定されず、

例えば顕微鏡のような落射投光式の照射装置を用いるようにしてもよく、また、単色光でかつ安全光を放射するものであればナトリウムランプ以外のランプを用いてもよい。さらに、光検知センサとしては、ラインセンサカメラなどを用いてもよく、また、照射装置として、アルゴンレーザやヘリウムネオンレーザ等の気体レーザや半導体レーザを用いるようにしてもよい。

【0022】次に、図7ないし図9を参照しながら、インラインでのレジスト膜の塗布むらの検出を行なう場合の実施形態について説明する。

【0023】図7は、長尺帯状の金属薄板の表面にレジスト膜を形成する工程を模式的に示した概略図である。図7において、例えばシャドウマスク素材である長尺帯状の金属薄板50は、その長手方向に連続して搬送され、レジスト塗布部52及び乾燥部54を通過して、次工程である焼付工程へと送られる。そして、金属薄板50は、レジスト塗布部52においてレジスト槽56内のレジスト液58中に浸漬されながら搬送されることにより、両主面にレジスト液が塗布され、一対のスクイージーローラ60間に通されて余分なレジスト液が除去された後、乾燥部54へ送られ、乾燥部54内を通過する間にレジスト液が乾燥させられ、乾燥部54から両主面にそれぞれ所定の厚みのレジスト膜が形成された金属薄板50が搬出されて焼付工程へ送られる。

【0024】照射装置62及び光検知センサ64を備えたレジスト膜の塗布むら検出装置は、乾燥部54の出口側に配設されている。照射装置62は、図9に正面図を示すように、細長いナトリウムランプ66を2灯、長尺帯状の金属薄板50の幅方向（金属薄板50の搬送方向と直交する方向）に沿って並置して構成され、図示していないが図2に示した照射装置16と同様に球面反射鏡及び拡散板を備えている。照射装置62の発光方式は、高周波点灯及び交流点灯のうちのいずれかに切換え可能であり、その機能を電源ボックス（図示せず）に備えている。光検知センサ64は、ラインセンサカメラであり、照射装置62から照射された光が金属薄板50上のレジスト膜面で反射した正反射光の撮影を行なう。光検知センサ64は、図8に側面図を示すように、光軸方向Pに往復移動させて視野幅を調整することができるようになっている。また、光検知センサ64は、矢印A方向に、照射装置62は、矢印B方向に、それぞれ鉛直面内において回転可能に支持されており、照射装置62からの照射光が金属薄板50上のレジスト膜面で正反射して光検知センサ64へ入射する角度 θ を、例えば40°～60°の範囲で調整することができるようになっている。光検知センサ64は、さらに鉛直方向Z

（図8参照）及び金属薄板50と平行な水平方向X（図9参照）へそれぞれ往復移動可能に支持されていて、その高さ位置及び金属薄板50の幅方向における位置を調整することができる構成となっている。

【0025】また、図示を省略したが、図1に示した装置と同様に、光検知センサ64は、A/D変換器を経てCPUに接続されており、CPUには、キーボード、ディスプレイ及びメモリが接続されている。そして、キーボードにより、光検知センサ（ラインセンサカメラ）64のスキャンレートを金属薄板50の搬送速度に応じて設定入力しておき、光検知センサ64から送られてくる反射光強度の測定データを順番にメモリに記憶させ、そのメモリに記憶されたデータから二次元的な画像データを作成する。

【0026】画像データの作成は、図1に示した装置における方法に準じて行なわれ、光検知センサ64による測定及びメモリへの測定データの記憶→測定データからの平均値データの算出→平均値データに対する各測定データの相対値の算出（相対値データの算出）→二次元的な画像データの作成、といったように行なわれる。この場合、金属薄板50の幅方向とその搬送方向について、例えば1対1の画像データが得られるように、光検知センサ（ラインセンサカメラ）64のスキャンレートを適切に設定して測定データの取込みを行なうとともに、平均値データの作成及び相対値データの作成を行なうようにする。尚、塗布むらの種類によっては、必ずしも1対1の画像データを作成しなくてもよい。画像データが得られると、それに基づいてディスプレイに二次元配列により濃淡画像が表示される。そして、オペレータは、ディスプレイに表示された濃淡画像を観察し、画像に部分的に濃い部分や薄い部分を見付けると、レジスト膜に塗布むらがあると判断する。尚、光検知センサ（ラインセンサカメラ）64からの測定データをメモリに記憶させたりせずに、そのデータに基づいてディスプレイにそのまま画像を表示させるようにすると、リアルタイムでレジスト膜の塗布状態を観察することができる。

【0027】以上のように、レジスト膜の塗布むらの検出をインラインで行なうようにしたときは、塗布むらを検出した時点で即座に、不良品が後工程へ送られることを防止することができる。また、24時間を通してのモニタリングが可能であり、さらに、得られた画像データを保存しておき、それを品質管理データとして役立てることもできる。

【0028】尚、上記実施形態では、金属薄板50の一方の主面側だけにレジスト膜の塗布むら検出装置の照射装置16及び光検知センサ18を配置するようにしたが、金属薄板の両主面側に照射装置及び光検知センサをそれぞれ配置して、金属薄板の両主面に異なる膜厚でそれぞれ形成された各レジスト膜の塗布むらをそれぞれ検出するようにしてもよい。また、上記実施形態のように金属薄板50の一方の主面側だけに照射装置16及び光検知センサ18を配置する場合には、膜厚の薄いレジスト膜が形成された主面側に照射装置及び光検知センサを配置することが好ましい。これは、例えばシャド

ウマスクの製造では、レジスト膜の膜厚の厚い側が透孔の孔大側となり膜厚の薄い側が透孔の孔小側となるように、焼付け、現像及びエッチングの各処理が金属薄板に施されるが、金属薄板に形成される透孔の孔径精度は孔小側からのエッチング精度によって大きく左右されることになるので、膜厚の薄いレジスト膜の塗布むらを特にモニタリングする方が良いためである。

【0029】また、上記実施形態では、光検知センサ（ラインセンサカメラ）64を左右に2台配置するようにしたが、ラインセンサカメラを3台以上配置して金属薄板50の全幅にわたりレジスト膜面での反射光の取込みを行なうようにしてもよいし、レジスト膜に筋むらが発生しやすい位置に向けて、例えば図9に二点鎖線で示した中央部にラインセンサカメラ64を1台だけ配置するようにしてもよい。さらに、照射光が金属薄板50上のレジスト膜面で正反射する角度 θ は、 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲に限らない。また、塗布むら検出装置の光照射装置62及び光検知センサ64の配設位置は、レジスト塗布部52から焼付工程前までの間のいずれの位置でもよいが（図7参照）、乾燥後におけるレジスト膜の膜厚が安定していることから、実施形態に示したように特に乾燥部54以後の位置に配設することが好ましい。さらに、この発明は、焼付工程後におけるレジスト膜のむらの検出に適用することも可能であり、また、光照射装置の照射光の波長を適切に選択すれば、現像工程後におけるレジスト膜のむらの検出に適用することも可能である。

【0030】

【発明の効果】請求項1に係る発明のレジスト膜の塗布むら検出装置を使用すれば、レジスト膜の塗布むらを簡単に、余分な工程や時間を必要とすることなく効率的に検出することができる。また、目視検査に比べて高度の熟練や相当の経験を必要としない。よって、検査精度を向上させることができる。そして、この塗布むら検出装置は、構成が簡単であり、安価に製作することができる。

【0031】また、請求項2に係る発明のレジスト膜の塗布むら検出装置を使用すれば、請求項1に係る発明の上記効果に加え、レジスト膜の塗布むらの検出をインラインで行なうことができるので、塗布むらを検出した時点で即座に、不良品が後工程へ送られることを防止することができ、このため、製品不良の発生を最小限に抑えることができる。また、24時間を通してのモニタリングが可能であり、さらに、得られた画像データを利用し

て品質管理に役立てることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るレジスト膜の塗布むら検出装置の概略構成の1例を示す模式図である。

【図2】光照射装置の概略構成の1例を示すとともに光照射装置、サンプル及び光検知センサの相互の配置関係を示す模式図である。

【図3】図1に示した塗布むら検出装置を使用してレジスト膜の塗布むらを検出する一連の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】単色光がレジスト膜面に照射されたときの、レジスト膜厚とレジスト膜での光の反射率との関係を示す図である。

【図5】レジスト膜の塗布むらの1例を示す概略部分拡大断面図である。

【図6】レジスト膜の表面に生じる塗布むらの種類を説明するための図である。

【図7】この発明に係るレジスト膜の塗布むら検出装置の別の構成例を示し、長尺帯状の金属薄板の表面にレジスト膜を形成する塗布装置の全体構成を模式的に示した概略図である。

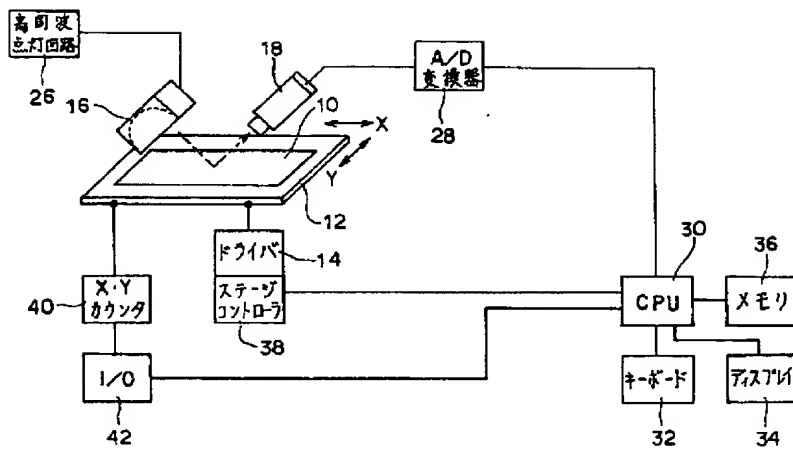
【図8】図7に示した塗布装置に設置されたレジスト膜の塗布むら検出装置の光照射装置及び光検知センサ並びに金属薄板の相互の配置関係を示す側面図である。

【図9】同じくレジスト膜の塗布むら検出装置の光照射装置及び光検知センサの配設部分を正面から見た図である。

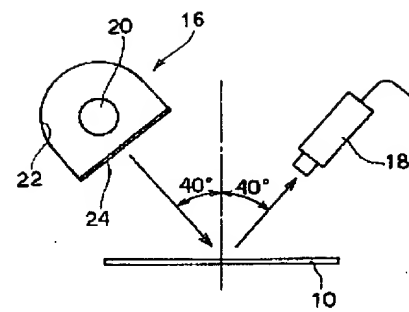
【符号の説明】

- 10 サンプル
- 12 ステージ
- 14 ドライバ
- 16、62 光照射装置
- 18 光検知センサ
- 20、66 ナトリウムランプ
- 26 高周波点灯回路
- 30 CPU
- 34 ディスプレイ
- 38 ステージコントローラ
- 40 X・Yカウンタ
- 50 長尺帯状の金属薄板
- 52 レジスト塗布部
- 54 乾燥部
- 64 光検知センサ（ラインセンサカメラ）

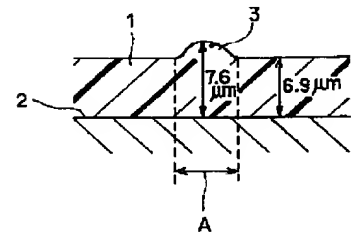
【図1】



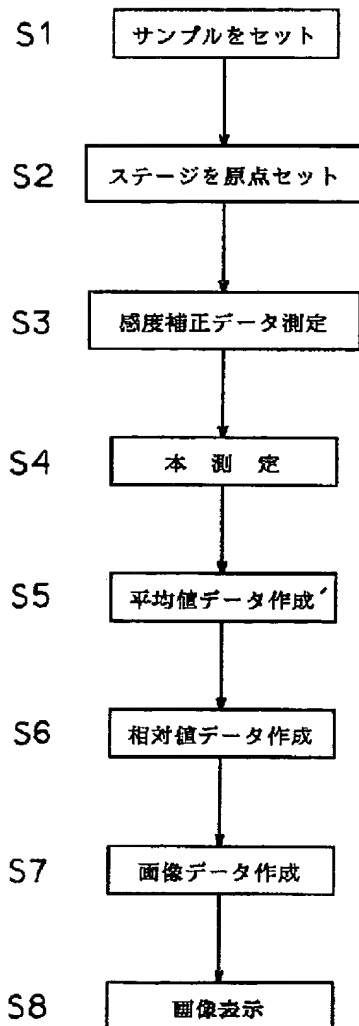
【図2】



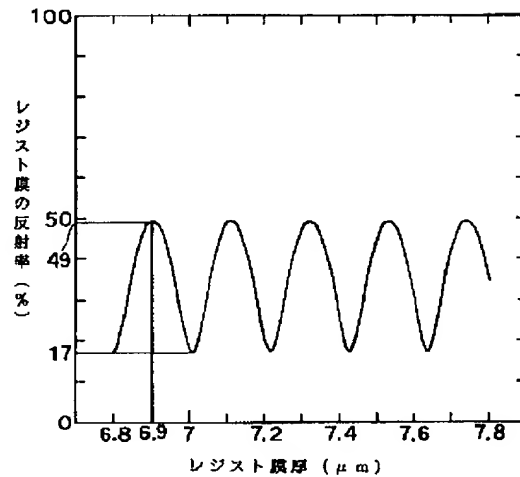
【図5】



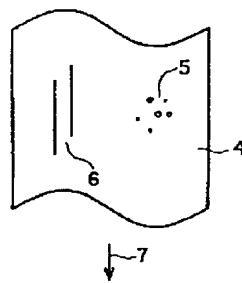
【図3】



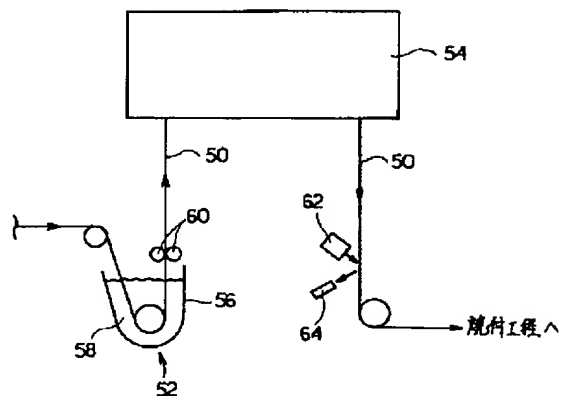
【図4】



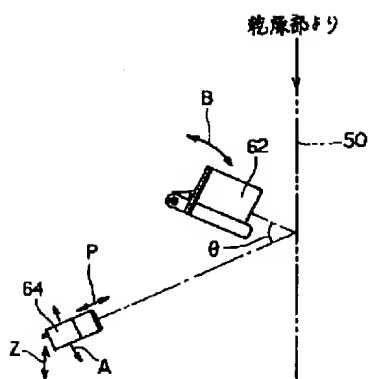
【図6】



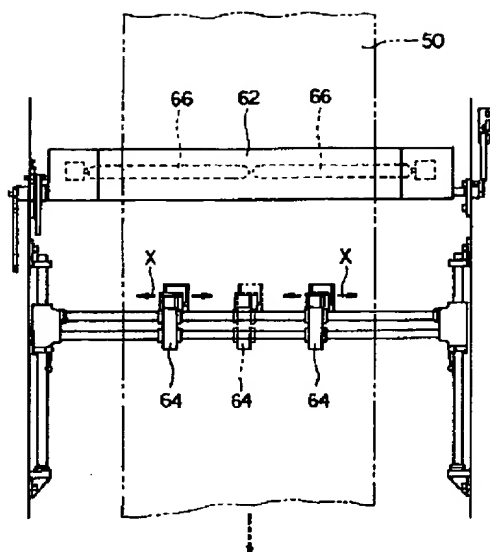
【図7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 J 9/14

9/42

H 0 1 L 21/027

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 J 9/14

9/42

H 0 1 L 21/30

技術表示箇所

G

A

5 6 4 C

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The resist film by the stage which lays the raw material by which spreading formation was carried out in a front face, and the homogeneous light And the light source which irradiates the safety light which does not expose the resist film to the resist film formed in the front face of the raw material on said stage, A migration means to move said stage relatively into a flat surface to said light source, The measurement means which carries out sequential measurement of the reinforcement of the reflected light which irradiated from said light source and was reflected by said resist film surface in two or more locations of a resist film surface while moving said stage relatively to said light source, The average of the reinforcement of the reflected light measured in two or more locations of said resist film surface by this measurement means is computed beforehand. An operation means to change into the data of the relative value to said average value the reinforcement of each reflected light measured in two or more locations of a resist film surface, respectively, An image data origination means to put in order the data of each relative value changed by this operation means two-dimensional corresponding to two or more measuring points of said resist film surface, and to create image data, Spreading unevenness detection equipment of the resist film which consists of an image display means which carries out image display based on the image data created by this image data origination means.

[Claim 2]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the spreading unevenness detection equipment of the resist film used [whether there is any spreading unevenness (unevenness of thickness) of the resist film, and] for detecting in simple, when a shadow mask, a liquid crystal display (LCD), etc. for the color picture tubes are manufactured by the photo etching method and spreading formation of the resist film (film) is carried out on the front face of raw materials, such as a metallic thin plate and a glass substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] When applying the photo etching method and manufacturing the shadow mask for the color picture tubes, LCD, etc., after carrying out spreading formation of the resist film, pattern exposure, a development process, etc. are performed on the front face of raw materials, such as a metallic thin plate and a glass substrate, but homogeneity (thickness homogeneity) of spreading of the resist film has big effect on the processing quality in a process, after being performed following a spreading process.

[0003] Since detection of the spreading unevenness of the resist film has a large area used as the object, mechanical detection is difficult for it. For this reason, it depends for detection of the spreading unevenness of the resist film on human being's visual inspection conventionally. However, in a visual inspection, there is a trouble that a difference appears in an inspection result with the level of skill etc.

[0004] After forming the resist film in a metal plate, the detection approach that spreading unevenness is easily detectable is indicated by JP,7-105838,A there. The approach indicated by this number official report uses that the color of the part changes deeply since a coefficient of water absorption becomes high so that the thickness of the resist film is thick, when water is given to the resist film. It is the approach give water to the resist film after forming the resist film in a metal plate, and check whether the resist film discolors deeply selectively then with viewing and a camera, and the existence of the discoloration detects whether there is any spreading unevenness.

[0005] Moreover, as an approach of managing the thickness of a resist in the production process of a shadow mask etc., the amount of the solvent in the resist of non-dryness is measured immediately after spreading of a resist, the thickness in the dryness of a resist is calculated from the measured value, and the method of adjusting coverage of the resist in a spreading process based on the data of the obtained thickness is indicated by JP,6-74717,A.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the spreading unevenness detection approach of resist film which was indicated by JP,7-105838,A needs the excessive process of giving water for the resist film, in order to detect spreading unevenness, and it has the trouble of taking time amount before the resist film absorbs water and discolors.

[0007] Moreover, although the approach indicated by JP,6-74717,A can measure the thickness of the resist film in spot and can manage thickness of a resist, since it does not measure thickness over the whole surface of the resist film, it cannot detect the spreading unevenness (unevenness of thickness) of the resist film.

[0008] This invention is made in view of the above situations, and aims at offering the spreading unevenness detection equipment which can detect the spreading unevenness of the resist film, without needing an excessive process and time amount simply.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The stage where invention concerning claim 1 lays the raw material with which spreading formation of the resist film was carried out in a front face, By the homogeneous light, and the light source which irradiates the safety light which does not expose the resist film to the resist film formed in the front face of the raw material on said stage, A migration means to move said stage relatively into a flat

surface to said light source, The measurement means which carries out sequential measurement of the reinforcement of the reflected light which irradiated from said light source and was reflected by said resist film surface in two or more locations of a resist film surface while moving said stage relatively to said light source, The average of the reinforcement of the reflected light measured in two or more locations of said resist film surface by this measurement means is computed beforehand. An operation means to change into the data of the relative value to said average value the reinforcement of each reflected light measured in two or more locations of a resist film surface, respectively, An image data origination means to put in order the data of each relative value changed by this operation means two-dimensional corresponding to two or more measuring points of said resist film surface, and to create image data, Let it be a summary to have constituted the spreading unevenness detection equipment of the resist film with the image display means which carries out image display based on the image data created by this image data origination means.

[0010] As opposed to the resist film with which spreading formation of the invention concerning claim 2 was carried out on the front face of the raw material conveyed in an one direction by the homogeneous light And the light source which irradiates the safety light which does not expose the resist film, The measurement means which carries out sequential measurement of the reinforcement of the reflected light which irradiated from this light source and was reflected by said resist film surface in two or more locations of a resist film surface, The average of the reinforcement of the reflected light measured in two or more locations of said resist film surface by this measurement means is computed beforehand. An operation means to change into the data of the relative value to said average value the reinforcement of each reflected light measured in two or more locations of a resist film surface, respectively, An image data origination means to put in order the data of each relative value changed by this operation means two-dimensional corresponding to two or more measuring points of said resist film surface, and to create image data, Let it be a summary to have constituted the spreading unevenness detection equipment of the resist film with the image display means which carries out image display based on the image data created by this image data origination means.

[0011] With the spreading unevenness detection equipment of the resist film of invention concerning claim 1 of the above-mentioned configuration While a stage is relatively moved into a flat surface to the light source by the migration means and the resist film by which spreading formation was carried out moves to the front face of the raw material laid in the stage relatively to the light source It is the homogeneous light from the light source, and the safety light is irradiated to the resist film, and sequential measurement of the reinforcement of the reflected light reflected by the resist film surface is carried out in two or more locations of a resist film surface by the measurement means. And the average value of the reinforcement of the reflected light measured in two or more locations of a resist film surface by the operation means is computed, and the reinforcement of each reflected light measured in two or more locations of a resist film surface is changed into the data of the relative value to said average value, respectively. From this changed data of each relative value, by the image data origination means, the two-dimensional image data corresponding to two or more measuring points of a resist film surface is created, and image display is carried out to an image display means based on the obtained image data.

[0012] Moreover, with the spreading unevenness detection equipment of the resist film of invention concerning claim 2 of the above-mentioned configuration, to the resist film by which spreading formation was carried out on the front face of the raw material conveyed in an one direction, it is the homogeneous light from the light source, and the safety light is irradiated, and sequential measurement of the reinforcement of the reflected light reflected by the resist film surface is carried out in two or more locations of a resist film surface by the measurement means. And the average value of the reinforcement of the reflected light measured in two or more locations of a resist film surface by the operation means is computed, and the reinforcement of each reflected light measured in two or more locations of a resist film surface is changed into the data of the relative value to said average value, respectively. From this changed data of each relative value, by the image data origination means, the two-dimensional image data corresponding to two or more measuring points of a resist film surface is created, and image display is carried out to an image display means based on the obtained image data.

[0013] Here, to change of the thickness of the resist film, when the homogeneous light (wavelength of 589nm), for example, the homogeneous light emitted from a sodium lamp, is irradiated by the resist film surface at 40 degrees of angles of incidence, the reflection factor of the light in the resist film is changed by the optical interferential action in the resist film, as shown in drawing 4 . There are the spot 5 as shown in drawing 6 as a class of spreading unevenness which it is common for the front face of the resist film 1 to rise locally so that a partial expanded sectional view may be shown roughly [the spreading unevenness of the resist film] on the other hand in drawing 5 , and for thickness to become thick, and to dent the front face of the resist film locally, and for thickness to become thin, and to be generated, carries out in this way, and is

produced, muscle unevenness 6, etc. In drawing 5, 2 is the front face of raw materials, such as a metallic thin plate, and in drawing 6, 4 is raw materials, such as a metallic thin plate, and an arrow head 7 is the conveyance direction. As shown in drawing 5, supposing the film is the whole surface mostly, for example, the thickness of the resist film 1 is 6.9 micrometers and the maximum thickness of the climax part 3 is 7.6 micrometers, the measured value of the reflected light reinforcement in ***** of two or more measuring points will be set to 0.49E (E is the reinforcement of incident light) from drawing 4. Moreover, the measured value of the climax part 3 becomes smaller than 0.49E. In the minute range A which the climax part 3 produced, this is because the reinforcement which equalized the reflected light reinforcement which changes periodically in the range from 0.49E to 0.17E with a measurement means is obtained as measured value, although resist thickness changes in 6.9 to 7.6 micrometers. Since the measured value of the reflected light reinforcement in the measuring point of ***** is 0.49E, the average of the reflected light reinforcement computed by the operation means becomes almost equal to 0.49E, the relative value to the average is set to about 0 in the measuring point of ***** , and only the relative value of the measuring point which the climax part 3 has produced becomes smaller (or greatly) than 0. Image data is created with an image data origination means using the data of this relative value, and if it displays as image display, for example, a shade image, with an image display means based on the obtained image data, only the location which the climax part 3 has produced will become deep (or thinly). Then, it can be known by observing the image displayed on the image display means whether spreading unevenness is in the resist film.

[0014] As mentioned above, the spreading unevenness detection equipment of each invention concerning claim 1 and claim 2 is not measuring the thickness in two or more locations of the resist film, and detecting spreading unevenness, respectively, and enables it to detect the spreading unevenness of the resist film simply. Moreover, the spreading unevenness of the resist film is simply detectable with in-line one with the spreading unevenness detection equipment of invention concerning claim 2.

[0015]

[Embodiment of the Invention] It explains referring to the drawing about the suitable operation gestalt of this invention hereafter.

[0016] Drawing 1 is the mimetic diagram showing one example of the outline configuration of the spreading unevenness detection equipment of the resist film concerning this invention. This detection equipment is equipped with the stage 12 which lays the sample 10 of the raw material with which spreading formation of the resist film, for example, the resist film which consists of a water-soluble photoresist containing casein and dichromic acid, was carried out, for example, the raw material which consists of the low-carbon steel and the Invar material for the shadow masks with which it is used for a color Braun tube, in a front face. The stage 12 is supported respectively free [a round trip] in the direction of X, and the direction of Y in the flat surface, and, therefore, is driven to a driver 14.

[0017] Above the stage 12, optical irradiation equipment 16 and the optical detection sensor 18 are arranged. Optical irradiation equipment 16 is arranged so that the incident angle over the front face of a sample 10 may become 40 degrees, as a mimetic diagram is shown in drawing 2, and the optical detection sensor 18 is arranged so that the reflected light of 40 degrees of angle of reflection may be incorporated. Optical irradiation equipment 16 is constituted from a long sodium lamp 20, a spherical mirror 22, and a diffusion plate 24 by the one direction (it is a vertical direction to space). A sodium lamp 20 emits the homogeneous light with a wavelength of 589nm, and the homogeneous light of this wavelength is the safety light which does not expose the resist film. In addition, the wavelength of the safety light (homogeneous light) should just be the range excluding the sensibility wavelength range of the range of a (visible ray) to the resist film from 360nm to 830nm. Electrical connection of the sodium lamp 20 is carried out to the RF burning circuit 26, and it is turned on by the RF burning circuit 26 by the RF, for example, the frequency of 100kHz(s). The optical detection sensor 18 makes two or more components (photodiode) of for example, 2.5mm angle arrange in parallel in the direction (for it to be a vertical direction to space) parallel to the longitudinal direction of a sodium lamp 20, and is constituted.

[0018] The optical detection sensor 18 incorporates the reflected light which irradiated from optical irradiation equipment 16 and was reflected by the resist film surface of a sample 10, and changes it into the electrical signal corresponding to the reinforcement of the reflected light. The electrical signal is sent to A/D converter 28, and is changed into a digital signal, and the digital signal inputs it into CPU30. A keyboard 32, a display 34, and memory 36 are connected to CPU30. Moreover, the stage controller 38 which controls a driver 14 is connected to CPU30. Furthermore, CPU30 is connected with the X-Y counter 40 through I/O interface 42. The X-Y counter 40 counts which the stage 12 moved in the direction of X, and the direction of Y from the home position, respectively, and sends the location data to CPU30. And CPU30 connects the measurement data of the reflected light reinforcement sent from the optical detection sensor 18, and the

location data sent from the X-Y counter 40, and memory 36 is made to memorize it.

[0019] Next, it explains based on the flow chart which showed a series of actuation which detects the spreading unevenness of the resist film using the spreading unevenness detection equipment of a configuration as shown in drawing 1 to drawing 3.

[0020] For example, some shadow mask raw materials with which spreading formation of the resist film was carried out are cut off on a front face, the sample of measurable magnitude is produced with detection equipment, and the sample 10 is set on a stage 12 (step S1). Next, after setting a stage 12 to a home position (step S2), in order to remove the effect by dispersion in the sensibility between the components of the optical detection sensor 18 from measurement data, an optical exposure is carried out from optical irradiation equipment 16 to a suitable standard plane, the reinforcement of the reflected light is measured by the optical detection sensor 18 (step S3), correction-by-sensitiveness data are obtained, and it is memorized in memory 36. And after carrying out an optical exposure from optical irradiation equipment 16 to a resist film surface, measuring the reinforcement of the reflected light by the optical detection sensor 18 (step S4), incorporating the measurement data about the whole measuring range and incorporating all data, deciding the measuring range of a sample 10 and moving a stage 12 in the direction of X, and the direction of Y, respectively, correction by sensitiveness of measurement data be perform using the correction-by-sensitiveness data which memory 36 be made to memorize beforehand. And in CPU30, average-value data are computed (step S5), and, subsequently the measurement data by which correction by sensitiveness was carried out is changed into the data of the relative value to average-value data from the measurement data by which correction by sensitiveness was carried out (step S6). From this changed relative-value data, the two-dimensional image data corresponding to two or more measuring points of a resist film surface is created (step S7), and a shade image is displayed on a display 34 by the two-dimensional array based on the obtained image data (step S8). If an operator observes the image displayed on this display 34 and a deep part and a thin part are selectively found in an image, he will judge that spreading unevenness is in the resist film.

[0021] In addition, although considered as the configuration for which the stage in which optical irradiation equipment and an optical detection sensor were fixed to, and the sample was laid is moved in the direction of X, and the direction of Y, respectively in explanation of the above-mentioned operation gestalt It is good also as a configuration for which fixes the stage in which the sample was laid and optical irradiation equipment and an optical detection sensor are moved in the direction of X, and the direction of Y in one, respectively, and while moving a stage in the direction of X, it is good also as a configuration for which optical irradiation equipment and an optical detection sensor are moved in the direction of Y in one. Moreover, it is not limited to the thing of the above-mentioned operation gestalt, for example, may be made to use the irradiation equipment of an incident light floodlighting type like a microscope, and the configuration of optical irradiation equipment is the homogeneous light, and as long as it emits the safety light, it may use lamps other than a sodium lamp. Furthermore, a line sensor camera etc. may be used and you may make it use gas laser and semiconductor laser, such as argon laser and He Ne laser, as optical irradiation equipment as an optical detection sensor.

[0022] Next, the operation gestalt in the case of detecting the spreading unevenness of the in-line resist film is explained, referring to drawing 7 thru/or drawing 9.

[0023] Drawing 7 is the schematic diagram having shown typically the process which forms the resist film in the front face of a metallic thin plate band-like [long]. In drawing 7, the metallic thin plate 50 band-like [long] which is a shadow mask raw material follows the longitudinal direction, is conveyed, passes the resist spreading section 52 and a dryer part 54, and is remitted to the printing process which is degree process. A metallic thin plate 50 and by being conveyed being immersed into the resist liquid 58 in the resist tub 56 in the resist spreading section 52 After resist liquid was applied to both principal planes, letting it pass between the squeegee rollers 60 of a couple and removing excessive resist liquid, It is sent to a dryer part 54, and while passing through the inside of a dryer part 54, resist liquid is dried, the metallic thin plate 50 with which the resist film of predetermined thickness was formed in both principal planes from the dryer part 54, respectively is taken out, and it is sent to a printing process.

[0024] The spreading unevenness detection equipment of the resist film equipped with optical irradiation equipment 62 and the optical detection sensor 64 is arranged in the outlet side of a dryer part 54. Although it is juxtaposed and constituted along the cross direction (the conveyance direction of a metallic thin plate 50, and direction which intersects perpendicularly) of two LGTs and the metallic thin plate 50 band-like [long] and optical irradiation equipment 62 is not illustrating the long and slender sodium lamp 66 as a front view is shown in drawing 9, it is equipped with the spherical mirror and the diffusion plate as well as the optical irradiation equipment 16 shown in drawing 2. The luminescence method of optical irradiation equipment 62 could be switched to either high frequency burning or the alternating current burning, and equips the wall box

(not shown) with the function. The optical detection sensor 64 is a line sensor camera, and photos regular-reflection light which the light irradiated from optical irradiation equipment 62 reflected by the resist film surface on a metallic thin plate 50. Both-way migration can be made to carry out in the direction P of an optical axis, and the optical detection sensor 64 can adjust now visual field width of face to it, as a side elevation is shown in drawing 8. Moreover, as for optical irradiation equipment 62, the optical detection sensor 64 can adjust now the include angle theta which it is supported rotatable in the vertical plane, respectively, and the exposure light from optical irradiation equipment 62 reflects regularly by the resist film surface on a metallic thin plate 50, and carries out incidence to the optical detection sensor 64 in 40-60 degrees in the direction of arrow-head B in the direction of arrow-head A. the optical detection sensor 64 -- horizontal X (refer to drawing 9) still more nearly parallel to the direction Z of a vertical (refer to drawing 8), and a metallic thin plate 50 -- respectively -- a round trip -- it is supported movable and has the composition that the height location and the location in the cross direction of a metallic thin plate 50 can be adjusted.

[0025] Moreover, like [although the graphic display was omitted] the equipment shown in drawing 1, the optical detection sensor 64 is connected to CPU through the A/D converter, and a keyboard, a display, and memory are connected to CPU. And according to the bearer rate of a metallic thin plate 50, the setting-out input of the scanning rate of the optical detection sensor (line sensor camera) 64 is carried out with the keyboard, and two-dimensional image data is created from the data which memory was made to memorize in order the measurement data of reflected light reinforcement sent from the optical detection sensor 64, and were memorized by the memory.

[0026] Calculation of the relative value of each measurement data to the calculation -> average-value data of the average-value data from the storage -> measurement data of the measurement data to measurement and memory creation of image data is performed according to the approach in the equipment shown in drawing 1, and according to the optical detection sensor 64 (calculation of relative-value data) -> it is carried out as it was called creation of two-dimensional image data. In this case, while setting up appropriately the scanning rate of the optical detection sensor (line sensor camera) 64 and performing incorporation of measurement data about the cross direction and its conveyance direction of a metallic thin plate 50 so that the image data of 1 to 1 may be obtained, it is made to perform creation of average-value data, and creation of relative-value data. In addition, it is not necessary to necessarily create the image data of 1 to 1 depending on the class of spreading unevenness. If image data is obtained, based on it, a shade image will be displayed on a display by the two-dimensional array. And if an operator observes the shade image displayed on the display and a deep part and a thin part are selectively found in an image, he will judge that spreading unevenness is in the resist film. In addition, if it is made to display an image on a display as it is based on the data, without making memory memorize the measurement data from the optical detection sensor (line sensor camera) 64, the spreading condition of the resist film is observable on real time.

[0027] As mentioned above, when it is made to detect the spreading unevenness of the resist film with in-line one, and spreading unevenness is detected, it can prevent immediately that a defective is sent to an after process. Moreover, the monitoring which lets 24 hours pass is possible, the obtained image data is saved further, and it can also profit by it as quality control data.

[0028] In addition, although the optical irradiation equipment 16 and the optical detection sensor 18 of spreading unevenness detection equipment of the resist film were arranged only to one principal plane side of a metallic thin plate 50, optical irradiation equipment and an optical detection sensor are arranged to both the principal plane side of a metallic thin plate, respectively, and you may make it detect the spreading unevenness of each resist film formed, respectively by thickness which is different in both the principal planes of a metallic thin plate with the above-mentioned operation gestalt, respectively. Moreover, when arranging optical irradiation equipment 16 and the optical detection sensor 18 only to one principal plane side of a metallic thin plate 50 like the above-mentioned operation gestalt, it is desirable to arrange optical irradiation equipment and an optical detection sensor to the principal plane side in which the thin resist film of thickness was formed. It is because it is better to carry out monitoring especially of the spreading unevenness of the resist film thin [of thickness] since the aperture precision of the bore formed in a metallic thin plate although it bakes so that, as for this, a side thick [of the thickness of the resist film] in manufacture of a shadow mask may be on the hole size side of a bore and a side thin [of thickness] may be on the **** side of a bore, and each [of development and etching] processing is performed to a metallic thin plate will be greatly influenced by the etching precision from a **** side.

[0029] Moreover, although two optical detection sensors (line sensor camera) 64 were arranged right and left, three or more line sensor cameras are arranged, and it may be made to perform incorporation of the reflected light in a rear-spring-supporter resist film surface to full [of a metallic thin plate 50], and you may make it

arrange only one line sensor camera 64 with the above-mentioned operation gestalt in the center section shown in the resist film with the two-dot chain line at drawing 9 towards the location which muscle unevenness tends to generate. Furthermore, the include angle theta which exposure light reflects regularly by the resist film surface on a metallic thin plate 50 is not restricted to the range of 40-60 degrees. Moreover, although which location between [from the resist spreading section 52] before a printing process is sufficient as them (refer to drawing 7), since the optical irradiation equipment 62 of spreading unevenness detection equipment and the arrangement location of the optical detection sensor 64 have the stable thickness of the resist film after desiccation, it is desirable [a location] to arrange in the location after dryer-part 54, as showed [especially] in the operation gestalt. Furthermore, can be invention also applying to detection of the unevenness of the resist film after a printing process, and if this invention chooses the wavelength of the exposure light of optical irradiation equipment appropriately, it can also be applied to detection of the unevenness of the resist film after a development process.

[0030]

[Effect of the Invention] If the spreading unevenness detection equipment of the resist film of invention concerning claim 1 is used, the spreading unevenness of the resist film can be detected efficiently, without needing an excessive process and time amount simply. Moreover, compared with a visual inspection, neither advanced skill nor a considerable experience is needed. Therefore, inspection precision can be raised. And this spreading unevenness detection equipment is easy to constitute, and it can manufacture it cheaply.

[0031] Moreover, if the spreading unevenness detection equipment of the resist film of invention concerning claim 2 is used, since the spreading unevenness of the resist film is detectable with in-line one in addition to the above-mentioned effectiveness of invention concerning claim 1, when spreading unevenness is detected, it can prevent immediately that a defective is sent to an after process, and, for this reason, generating of a poor product can be suppressed to the minimum. Moreover, the monitoring which lets 24 hours pass is possible, and it can also use for quality control further using the obtained image data.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the mimetic diagram showing one example of the outline configuration of the spreading unevenness detection equipment of the resist film concerning this invention.

[Drawing 2] While one example of the outline configuration of optical irradiation equipment is shown, it is the mimetic diagram showing the mutual arrangement relation between optical irradiation equipment, a sample, and an optical detection sensor.

[Drawing 3] It is a flow chart for explaining a series of actuation which detects the spreading unevenness of the resist film using the spreading unevenness detection equipment shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing showing relation with the reflection factor of the light in resist thickness and the resist film when the homogeneous light is irradiated by the resist film surface.

[Drawing 5] It is the outline partial expanded sectional view showing one example of the spreading unevenness of the resist film.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the class of spreading unevenness produced on the front face of the resist film.

[Drawing 7] It is the schematic diagram in which having shown another example of a configuration of the spreading unevenness detection equipment of the resist film concerning this invention, and having shown typically the whole coater configuration which forms the resist film in the front face of a metallic thin plate band-like [long].

[Drawing 8] It is the side elevation showing the mutual arrangement relation of a metallic thin plate in the optical irradiation equipment of the spreading unevenness detection equipment of the resist film installed in the coater shown in drawing 7, and an optical detection sensor list.

[Drawing 9] It is drawing which similarly looked at the optical irradiation equipment of the spreading unevenness detection equipment of the resist film, and the arrangement part of an optical detection sensor from the transverse plane.

[Description of Notations]

10 Sample

12 Stage

14 Driver

16 62 Optical irradiation equipment

18 Optical Detection Sensor

20 66 Sodium lamp

26 RF Burning Circuit

30 CPU

34 Display

38 Stage Controller

40 X-Y Counter

50 Metallic Thin Plate Band-like [Long]

52 Resist Spreading Section

54 Dryer Part

64 Optical Detection Sensor (Line Sensor Camera)

[Translation done.]